



製品標準

(LTA550HW03-001)

목 차

1. 목적	
2. 적용 범위	4
3. 일반 개요	4
3-1 개요	4
3-2 특징	4
3-3 응용 분야	4
3-4 일반 사양	4
4. 기구 사양	5
5. 절대 최대 정격	5
5-1 환경 사양 절대 정격	5
5-2 전기적 사양 절대 정격	5
5-2-1 TFT LCD MODULE 절대 정격	5
6. 광학 특성	6
6-1 측정 환경	6
6-2 측정 장비	6
6-3 구동 조건	6
6-4 광학 특성	7
7. 전기적 특성	8
7-1 TFT LCD 모듈	8~9
7-2 LED Converter (Ta=25℃)	10
7-2-1 Electrical Characteristics	10~12
8. Block Diagram	13
8-1 Input Circuit 등가 회로	13
9. Input Terminal Pin Assignment	14
9-1 TFT MODULE (Interface & Power)	14
9-2 입력 신호와 표시 색상과의 관계	15
9-3 LED Drive DC-DC Converter 입/출력 Pin 사양	16
9-3-1 CN1 CONNECTOR : 20022WR-14B1(YEONHO)	16
9-3-2 CN2 CONNECTOR : 20037WR-15(YEONHO)	16
9-3-3 CN3 CONNECTOR : KN30-4P-1.25H(HIROSE) / 12532WR-04(YEONHO)	16
9-4 LED Drive DC-DC Converter Power Sequence	17
10. Interface Timing	17
10-1 Time Parameter	17
10-2 Interface Signal 의 Timing Diagram	18
10-3 LVDS Interface	19
10-4 전원 ON/OFF 순서	20
11. 신뢰성 평가 조건	21~22
12. PACKING	23
12-1 Carton	23
12-2 Packing Specification	23
13. Marking & Others	24
14. General Precautions	25~26
15. 환경 유해 물질 관리 기준	27~30

1. 목적

제품 정보를 정의하고 개발제품 Target을 설정하며, 이를 부서간에 공유하기 위함.

2. 적용범위

TFT LCD LTA550HW03-001

3. 일반개요

3.1 개요

LTA550HW03는 비정질 실리콘(Amorphous Silicon) 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor)를 스위칭 소자로 사용한 컬러 능동 행렬(Color active matrix) 방식의 TFT 액정 표시소자(LCD; Liquid Crystal Display) Module이다. Module은 Panel, 구동 회로부와 Backlight부로 구성되며, Interface 방법은 Digital 영상정보를 직렬로 고속 전송하는 방식의 일종인 LVDS방식을 채용하였다. 본 제품은 1,920 * 1,080(16:9) 화소를 포함하고, 1.07B (Dithered 10bit)의 색상을 지원한다. 그리고 독자 기술인 SVA Mode 기술을 적용하여 시야각은 상하좌우 89° 이상을 제공하는 광시야각 제품이며, 고속 응답 속도를 지원하는 120Hz 지원 제품이다.

3.2 특징

- ① High Contrast Ratio & High Color Saturation
- ② 고속 응답 특성(120Hz 지원)
- ③ FHD (1,920 * 1080 화소) 지원 (16:9)
- ④ SVA Mode 광시야각($\pm 178^\circ$)
- ⑤ 4CH-LVDS 직렬 인터페이스
- ⑥ Sync Format : DE(Data Enable) Only Mode 지원, H/V-sync 지원 불가

3.3 응용분야

- ① Home-alone Multimedia TFT-LCD TV
- ② High Definition TV Ready (HD TV Ready)
- ③ AV 제품의 화상 표시 단말기

3.4 일반사양

항 목	사 양	단 위	비 고
유효표시면적	1209.6(H) × 680.4(V)	mm	
구동소자	a-Si TFT Active matrix		
표현가능색 수	1.07B (Dithered 10bit)	color	
화소수	1,920 × 1,080	pixel	16:9
화소배열	RGB Vertical Stripe		
화소크기	0.21(H) × 0.63(V)	mm	
표시모드	Normally Black		
표면처리	S-POL Anti Glare , Haze / 반사율 2% (typ)		AG

4. 기구 사양

Item		Min.	Typ.	Max.	Note
Module size	Horizontal(H)	1236.4	1237.4	1238.4	
	Vertical(V)	710.3	711.3	712.3	
	Depth(D)	14.1	15.1	17.1	최박부
		23.5	24.5	26.5	C-PBA 부
		—	—	—	W/O converter
Weight		-	13.6	14.6	Kg

5. 절대 최대 정격

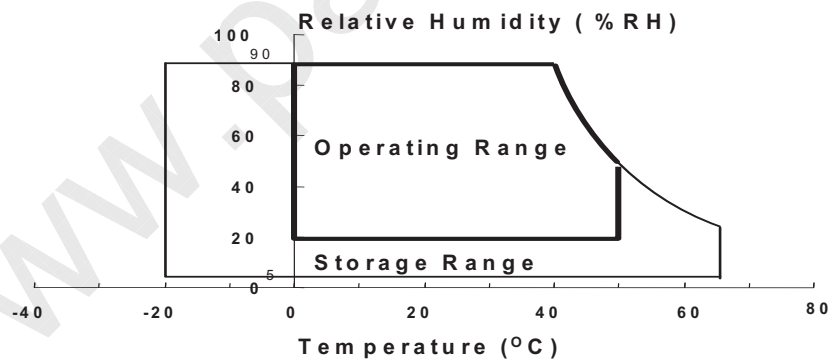
5.1 환경 사양 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Storage temperature	TSTG	-20	65	℃	(1)
Operating temperature	TOPR	0	50	℃	(1)
	Tsur	0	65	℃	(2)

NOTE (1) 온도와 상대습도 관계는 아래 그림에 따른다.

(최대 습구 온도는 39℃임 <40℃에서 93.8%RH에 해당>)

NOTE (2) 동작 중 Panel의 표면온도로서 일부범위에서는 화질상의 문제가 발생할 수 있지만, 편광판 등의 자재가 영구적인 손상을 받지 않는 범위임.



5.2 전기적 사양 절대 정격

5.2.1 TFT LCD MODULE 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage / Analog	VAVDD	10.8	13.2	V	(1)
Power Supply Voltage / Digital	VDD	3.10	3.4	V	
Human Body Model	HBM	-2000	2000	V	(2)
Machine Model	MM	-200	200	V	
Charged Device Model	CDM	-500	500	V	

NOTE(1) 동작온도 범위안에서.

NOTE(2) DD1 평가 조건.

Test Item	Test conditions	Test Period	Criteria	Results	Reference method
ESD	HBM(C=100pF, R=1.5KΩ) MM (C=200pF, R=0Ω) CDM(R2=1Ω, R3=100MΩ)	-	Min. ± 1.5KV Min. ± 200V Min. ± 500V	Pass	JESD22-A114-A JESD22-A115-A JESD22-C101

5.2.2 BACK-LIGHT UNIT 절대정격

(Ta:25±2℃)

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Input voltage	VL	22.8	24	25.2	V	
LED Current(2D)	ILED,2D	152	160	168	mA _{mean}	(1)
LED Current(3D)	ILED,3D	273.6	288	302.4	mA _{mean}	Duty 50%

NOTE(1) 최대치를 초과할 경우, 영구적인 결함이 발생할 수 있음. 명시된 정상조건 내에서 구동되어야함.

5.2.3 LED UNIT Absolute Maximum Rating

항 목	기호	최대정격	단위	비고
Operating temperature range	Top	-20 ~ +70	℃	
Storage temperature range	Tstg	-30 ~ +70	℃	
Junction Temperature	Tj	110	℃	
Forward current	If	0.2	A	Continuous operation @String (1 String/PCB)
	Ifp	0.258	A	Duty 50% operation @ String (1 String/PCB)
Forward Voltage	Vf	124	V	Continuous operation @ String (36 LEDs / String)
	Vfp	141	V	Impulsive operation @ String (36 LEDs / String)
Thermal resistance, Junction to PCB	Rth,JS	40	K/W	

6. 광학 특성

6.1 측정 환경

- 환경 조건

온도 : $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ / 습도 : 25%~85% RH / 압력 : 86kPa~106kPa / 암실 : 1Lux이하 /
무풍(직접적인 바람 제거) / 무진동

- Warm-Up Time : ① 최소 60분 이상

② 주기적(약 15초 간격)으로 center 휘도를 측정하여 10분전 휘도 와
현재 휘도 차이의 비가 0.5%이하가 되는 최초 시점

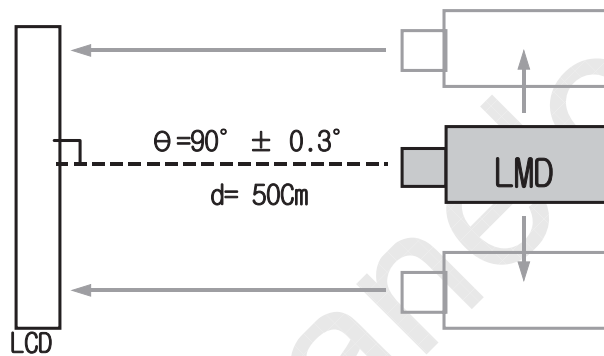
$$T_{\text{warm-up}} = (|Lum_{t-10} - Lum_{\text{now}}| / Lum_{\text{now}}) \times 100 < 0.5 \text{ 가 되는 시간}$$

where , Lum_{t-10} 는 10분전 휘도 , Lum_{now} 는 현재 휘도

6.2 측정 장비(LMD : Light Measurement Device)

- 종류 : BM-5A(TOPCON社), BM-7(TOPCON社), PR-650(Photo Reserch社)

- 측정 거리 및 방향 :



LMD	Field
BM-5A	2°
BM-7	2°/ 1°
PR-650	1°
SR-3	1°

6.3 구동 조건

- TFT LCD Module : $V_{DD} = 12.0\text{V}$, $f_v = 120\text{Hz}$, $f_{DCLK} = 297\text{MHz}$, Coulumn 반전구동

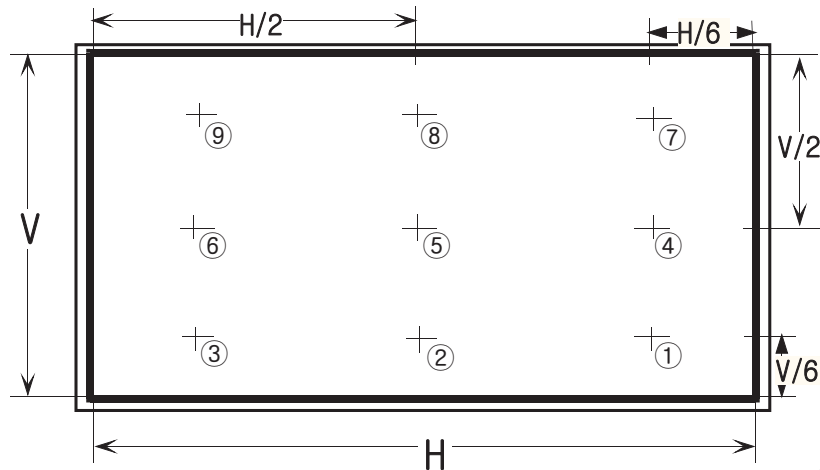
- BACK-LIGHT UNIT : INVERTER =62.5 (KHz $\pm 2.5\text{KHz}$), DUTY 100%

6.4 광학 특성

ITEM		SYMBOL		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	LMD	NOTE
Luminance of White (center)		Y _{L,AVG}		350	400	—	cd/m ²	SR-3	(1)
Contrast Ratio (center)		CR		4,000	5,000	—	-		
Brightness Uniformity (9point or 13Point)		Buni		—	—	25	%		
Color Chromaticity (CIE 1931)	Red	R _x		typ. -0.03	0.646	typ. +0.03	-	SR-3	Center Point
		R _y			0.333				
	Green	G _x			0.311				
		G _y			0.610				
	Blue	B _x			0.154				
		B _y			0.053				
	White	W _x			0.280				
		W _y			0.290				
Color Gamut		-		67	70	—	%		
Color Temperature		CCT		7,000	10,000	13,000	K		
Viewing Angle (CR≥10)	Hor.	θ _L		79	89	—	Degrees	EZ	(2)
		θ _R		79	89	—			
	Ver.	θ _H		79	89	—			
		θ _L		79	89	—			
Crosstalk		D _{SHA}	101~255	—	—	5.0	%		(3)
			20~100	—	—	15.0			
			0 - 19	—	—	X(관리안함)			
GAMMA				1.9	2.2	2.5		BM-7	PI 기재 불가
Response time	G to G 평균	-		—	6	15	ms		(5)

NOTE (1)

- ▶ 측정위치 : 패널상 측정위치는 Active Area내 9개 점으로 한다.(하기의 그림 참조)

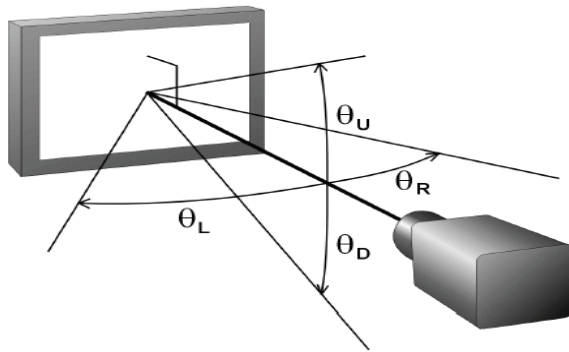


① TRANSMITTANCE 평균의 정의 (TPANEL)

- 측정위치 중앙 Point⑤ 에서 TRANSMITTANCE (TPANEL)
- 표준광원을 이용하여 PANEL 투과율 측정

NOTE (2)

- ▶ 시야각(Viewing angle)의 정의 : C/R이 10이상되는 시각의 범위

**7. 전기적 특성****7.1 TFT LCD 모듈**

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Vsync Frequency	f_v	95	120	125	Hz	
Hsync Frequency	f_H	120	135	140	kHz	
Main Frequency	f_{DCLK}	260	297	305	MHz	
Rush Current	I_{RUSH}	-	6	8	A	(4)

NOTE(1) 디스플레이 데이터 및 타이밍 신호용 커넥터는 연결되어 있을 것($V_{SS} = 0V$)

(2) $f_v = 120 \text{ Hz}$, $f_{DCLK} = 297 \text{ MHz}$, $V_{DD} = 12.0V$, $V_{CC} = 12.0V$, DC current

(3) 소비전력 체크 패턴

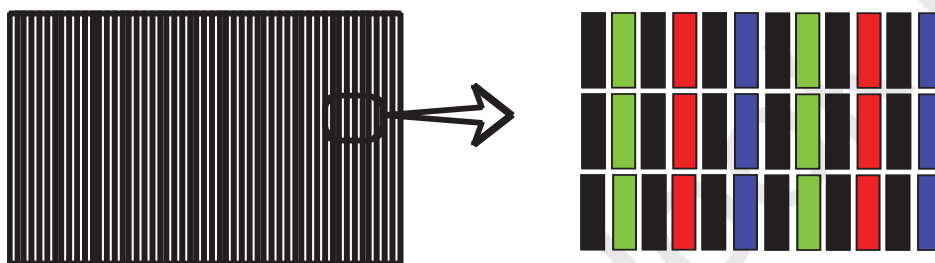
(a) Black 패턴



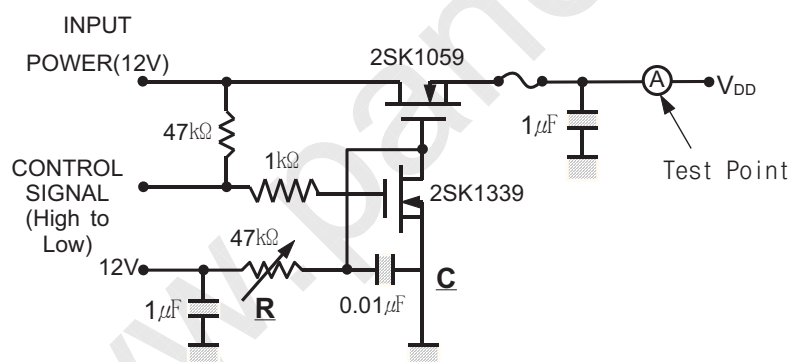
(b) White 패턴



(c) N PTN



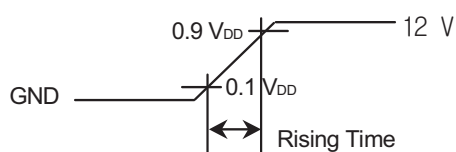
(4) 측정조건 (12V 구동, rising time = 470 μ s)



Note : Control Signal : High(+12 V) -->Low(Ground)

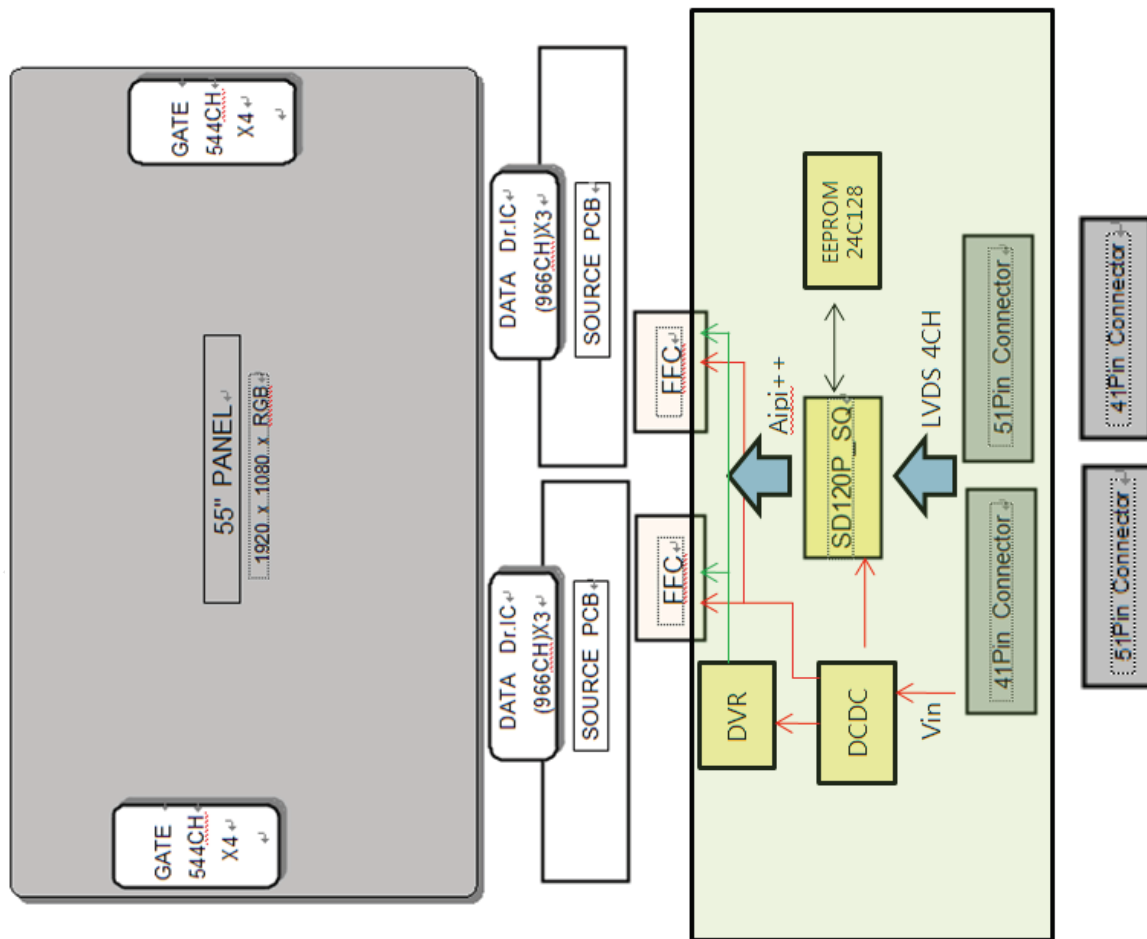
All Signal lines to panel except for power 12V : Ground

The rising time of supplied voltage is controlled to 470us by R and C value.



8. 블록 다이어그램(Block Diagram)

8.1 Input circuit 등가회로



9. 입력단 신호 순서(Input Terminal Pin Assignment)

9.1 TFT LCD 모듈(Interface signal & power)

< 41 PIN >

Pin	Symbol	Description	Pin	Symbol	Description
1	N.C	Not Connect	21	Rx3D P	3rd LVDS Signal +
2	N.C	Not Connect	22	Rx3E N	3rd LVDS Signal -
3	N.C	Not Connect	23	Rx3E P	3rd LVDS Signal +
4	N.C	Not Connect	24	GND	Ground
5	N.C	Not Connect	25	GND	Ground
6	N.C	Not Connect	26	Rx4A N	4th LVDS Signal -
7	N.C	Not Connect	27	Rx4A P	4th LVDS Signal +
8	N.C	Not Connect	28	Rx4B N	4th LVDS Signal -
9	GND	Ground	29	Rx4B P	4th LVDS Signal +
10	Rx3A N	3rd LVDS Signal -	30	Rx4C N	4th LVDS Signal -
11	Rx3A P	3rd LVDS Signal +	31	Rx4C P	4th LVDS Signal +
12	Rx3B N	3rd LVDS Signal -	32	GND	Ground
13	Rx3B P	3rd LVDS Signal +	33	Rx4CLK N	4th LVDS Clock -
14	Rx3C N	3rd LVDS Signal -	34	Rx4CLK P	4th LVDS Clock +
15	Rx3C P	3rd LVDS Signal +	35	GND	Ground
16	GND	Ground	36	Rx4D N	4th LVDS Signal -
17	Rx3CLK N	3rd LVDS Clock -	37	Rx4D P	4th LVDS Signal +
18	Rx3CLK P	3rd LVDS Clock +	38	Rx4E N	4th LVDS Signal -
19	GND	Ground	39	Rx4E P	4th LVDS Signal +
20	Rx3D N	3rd LVDS Signal -	40	GND	Ground
			41	GND	Ground

Note :

1) SET LVDS Input bit가 8bit일 경우 E_Channel 처리 방법

- TCON Setting 8bit 설정 시 : E_Channel : Floating

10bit 설정 시 : E_Channel : Keep Level '0' ← 현재 Control은 10bit
- Level '0' 설정 방법 (그림 1 참조)

(41 PIN) No.22 / No.38 : Pull Up

No.23 / No.39 : Pull Down

(51 PIN) No.24 / No.40 : Pull Up

No.25 / No.41 : Pull Down

* Level of LVDS signals are base on LVDS CHARACTERISTICS(10.2)

2) 51Pin의 #5pin : #2,3pin을 NC처리 하지 않는다면, 반드시 GND 설정 필요

3) 51Pin의 #7pin : LVDS Normal 사용 시에는 N.C, Jeida 사용 시에는 GND 설정 필요

< 51 PIN >

Pin	Symbol	Description	Pin	Symbol	Description
1	3D EN	3D EN signal	26	GND	Ground
2	SDA I	I2C SDA	27	GND	Not Connect
3	SCL I	I2C SCL	28	Rx2A N	2nd LVDS Signal -
4	3D_SYNC_O	ShutterGlass sync output signal	29	Rx2A P	2nd LVDS Signal +
5	B INT	B INT	30	Rx2B N	2nd LVDS Signal -
6	AGING EN	AGING EN	31	Rx2B P	2nd LVDS Signal +
7	LVDS S	LVDS S	32	Rx2C N	2nd LVDS Signal -
8	TEMP SELO	TEMP SELO	33	Rx2C P	2nd LVDS Signal +
9	TEMP_SEL1	TEMP_SEL1	34	GND	Ground
10	3D_SYNC_I	Shutter Glass sync input signal	35	Rx2CLK N	2nd LVDS Clock -
11	GND	Ground	36	Rx2CLK P	2nd LVDS Clock +
12	Rx1A N	1st LVDS Signal -	37	GND	Ground
13	Rx1A P	1st LVDS Signal +	38	Rx2D N	2nd LVDS Signal -
14	Rx1B N	1st LVDS Signal -	39	Rx2D P	2nd LVDS Signal +
15	Rx1B P	1st LVDS Signal +	40	Rx2E N	2nd LVDS Signal -
16	Rx1C N	1st LVDS Signal -	41	Rx2E P	2nd LVDS Signal +
17	Rx1C P	1st LVDS Signal +	42	GND	Ground
18	GND	Ground	43	N.C	Not Connect
19	Rx1CLK N	1st LVDS Clock -	44	GND	Ground
20	Rx1CLK P	1st LVDS Clock +	45	GND	Ground
21	GND	Ground	46	GND	Ground
22	Rx1D N	1st LVDS Signal -	47	N.C	Not Connect
23	Rx1D P	1st LVDS Signal +	48	12V	DC power supply
24	Rx1E N	1st LVDS Signal -	49	12V	DC power supply
25	Rx1E P	1st LVDS Signal +	50	12V	DC power supply
			51	12V	DC power supply

SEC internal
Use Only

10.6 3D구동
Guide 참조

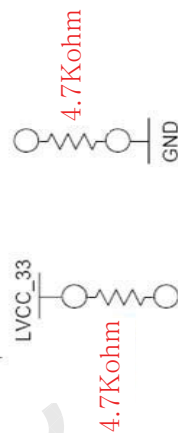


그림1) Level '0' 설정 방법

9.2 입력신호와 표시색상과의 관계

COLOR	DISPLAY	DATA SIGNAL																												GRAY SCALE LEVEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		RED										GREEN										BLUE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7		B8	B9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
BASIC COLOR	BLACK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTE

(1) Gray 정의 :

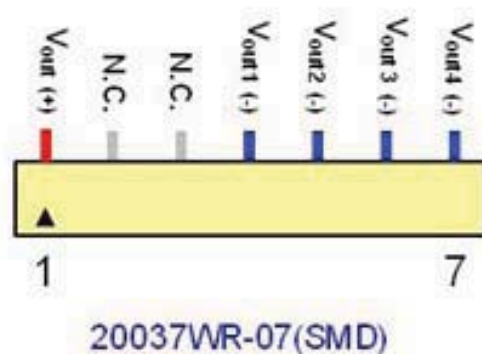
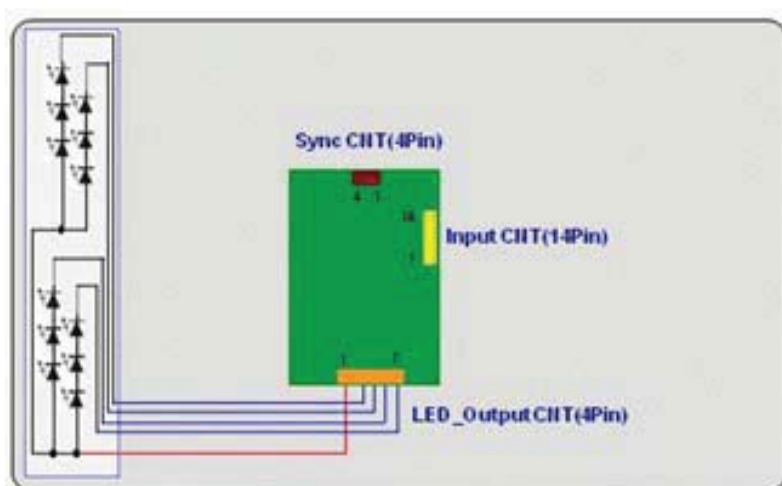
Rn : 빨강색 Gray, Gn : 녹색 Gray, Bn : 파란색 Gray (n=Gray level)

(2) 입력신호 : 0=Low level voltage, 1=High level voltage

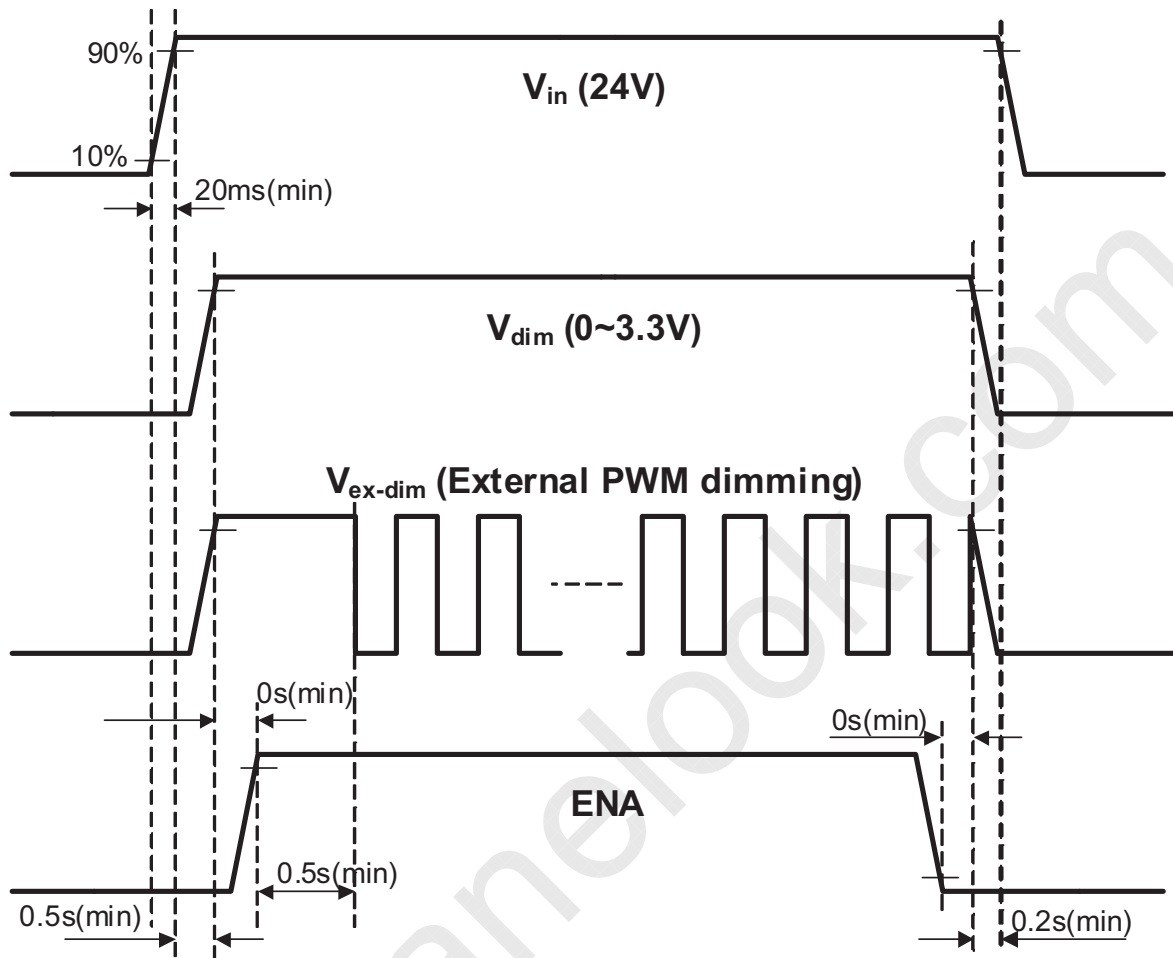
9.3 LED Drive DC-DC Converter 입/출력 Pin 사양

CONNECTOR : 20037WR-07(SMD) 7PIN

Pin No.	Symbol	Remark
1	Vout+	DC Voltage Output for LED Bar
2	NC	No Connection
3	NC	No Connection
4	Vout1-	DC Current return from LED Bar
5	Vout2-	DC Current return from LED Bar
6	Vout3-	DC Current return from LED Bar
7	Vout4-	DC Current return from LED Bar



9.4 LED Drive DC-DC Converter Power Sequence



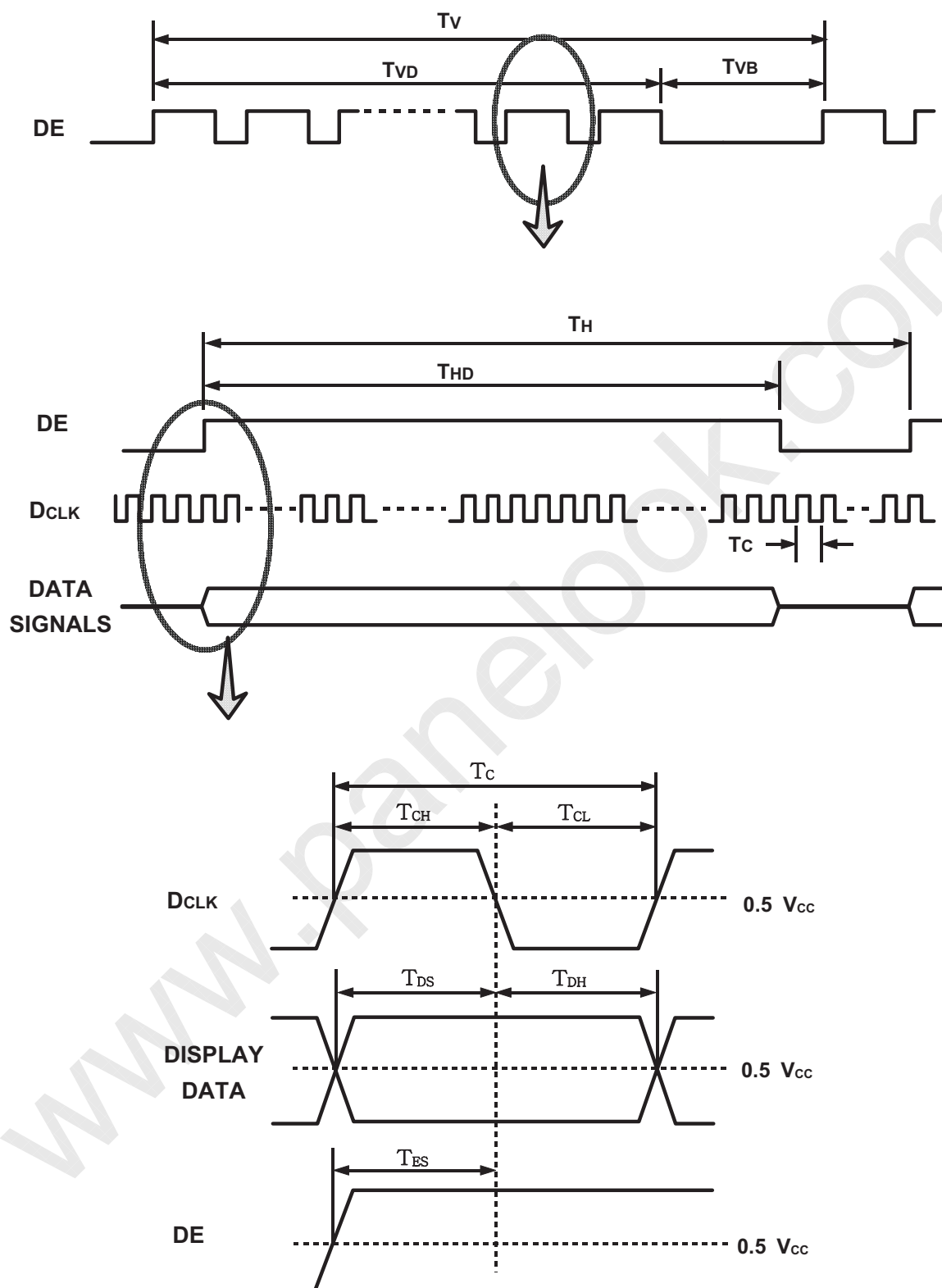
10. 인터페이스 타이밍

10.1 Time parameter (DE Mode)

SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Clock	Frequency	1/TC	260	297	305	MHz	-
Hsync		Fh	120	135	140	KHz	-
Vsync		Fv	95	120	125	Hz	-
Vertical Active Display Term	Display Period	TVD	-	1080	-	lines	-
	Vertical Total	TV	1110	1125	1400	lines	-
Horizontal Active Display Term	Display Period	THD	-	1920	-	clocks	-
	Horizontal Total	TH	2092	2200	2348	clocks	-

- 본 제품은 H-sync와 V-sync신호도 필히 입력되어야 함
- 위 조건을 벗어날 때에는 BIST 동작함 (Pattern : Black)

10.2 인터페이스 신호의 타이밍 다이어그램(DE Mode)



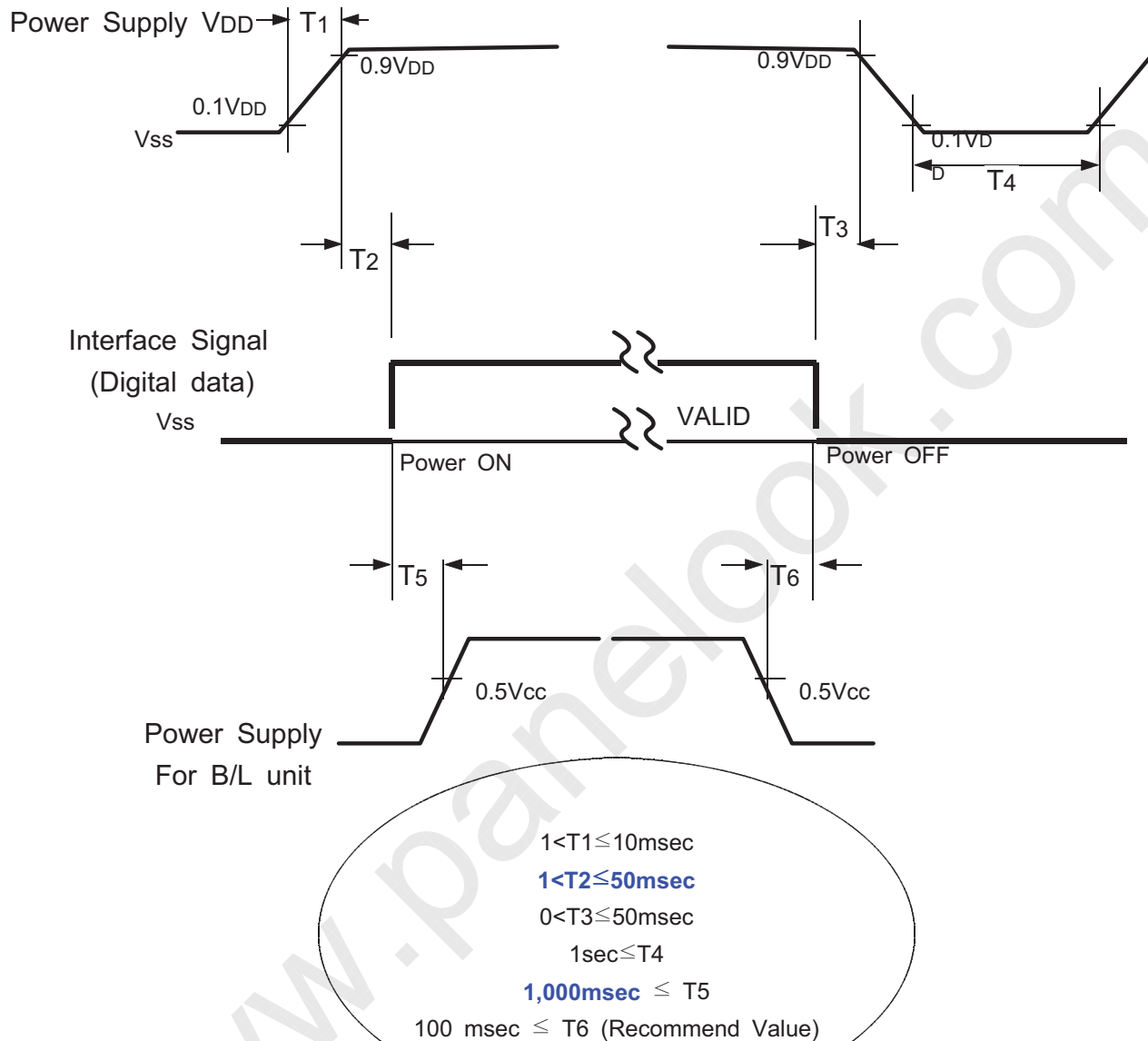
10.3 LVDS Interface

- LVDS Receiver : Tcon내장형
- JEIDA규격 채용

差動信號	LVDS pin	JEIDA
TxOUT/RxIN0	TxIN/RxOUT0	R4
	TxIN/RxOUT1	R5
	TxIN/RxOUT2	R6
	TxIN/RxOUT3	R7
	TxIN/RxOUT4	R8
	TxIN/RxOUT6	R9
	TxIN/RxOUT7	G4
TxOUT/RxIN1	TxIN/RxOUT8	G5
	TxIN/RxOUT9	G6
	TxIN/RxOUT12	G7
	TxIN/RxOUT13	G8
	TxIN/RxOUT14	G9
	TxIN/RxOUT15	B4
	TxIN/RxOUT18	B5
TxOUT/RxIN2	TxIN/RxOUT19	B6
	TxIN/RxOUT20	B7
	TxIN/RxOUT21	B8
	TxIN/RxOUT22	B9
	TxIN/RxOUT24	HSYNC
	TxIN/RxOUT25	VSYNC
	TxIN/RxOUT26	DEN
TxOUT/RxIN3	TxIN/RxOUT27	R2
	TxIN/RxOUT5	R3
	TxIN/RxOUT10	G2
	TxIN/RxOUT11	G3
	TxIN/RxOUT16	B2
	TxIN/RxOUT17	B3
	TxIN/RxOUT23	RESERVED
<u>TxOUT/RxIN4</u>	<u>TxIN/RxOUT28</u>	<u>R0</u>
	<u>TxIN/RxOUT29</u>	<u>R1</u>
	<u>TxIN/RxOUT30</u>	<u>G0</u>
	<u>TxIN/RxOUT31</u>	<u>G1</u>
	<u>TxIN/RxOUT32</u>	<u>B0</u>
	<u>TxIN/RxOUT33</u>	<u>B1</u>
	<u>TxIN/RxOUT34</u>	<u>RESERVED</u>

10.4 전원 온/오프 순서(Power ON/OFF Sequence)

: Latch-up이나 LCD 모듈의 DC operation을 막기 위해 전원 온/오프 순서는 아래와 같아야 함.



NOTE

- (1) 모듈에 신호를 인가하는 외부장치의 전원은 V_{DD} 와 같아야 한다.
- (2) LCD 동작 범위 내에서 램프의 전압을 인가 할 것. LCD가 동작되기 전에 램프를 켜거나 램프를 끄기 전에 LCD를 끌 때, 화면에 NOISE가 발생함..
- (3) V_{DD} 가 인가된 후 인터페이스 신호가 들어가지 않는 상태(Interface Signal High Impedence)로 장시간 두지 말 것.
- (4) Power Off후 재 Power On하기 전에 제품이 완전히 방전 후 측정.

10.5 SPREAD SPECTRUM SPEC

- Modulation frequency : min 30Khz ~ max 300Khz
- Modulation rate : $\pm 1.5\%$

10.6 3D 구동 GUIDE

1) 3D INPUT SOURCE 정의

- LTA550HW03-001 모델의 3D 구동을 위해서는
120Hz Frame sequential 방식의 3D 구동 Source가 인가되어야 함.
타 Format의 3D 구동Source 지원 안됨.

2) INPUT PIN 정의

PIN Number	PIN 명	정의
42	3D_EN	3D_EN 신호 High(3.3V)시, 3D 동작함. Normally GND.
48	3D_SYNC	SET에서 화면과 Shutter Glass간의 3D_SYNC를 맞추기 위한 입력. Sequence 하기 참조.
49	3D_SYNC_O	Shutter Glass의 L/R sync signal 출력 입력된 3D_SYNC의 timing에 맞추어 튜닝된 3D_SYNC_O 출력.

11. 신뢰성 평가 조건

시험 항목	Class C 평가조건	판정 시료수			
		1,2 등급		3,4 등급	
		ES	CS	ES	CS
HTOL	50 °C	0/8	0/4	0/4	0/4
HTOL 2	60 °C	0/4	0/4	0/4	0/4
LTOL	-5 °C	0/4	0/4	0/4	0/4
LTOL 2	-10°C 각 5hr 이상 방치후 상온상습 1hr 이상 on	0/4	0/4	0/4	0/4
THB	50 °C / 80 %RH	0/4	0/4	0/4	0/4
HTS	70 °C	0/4	0/4	0/4	0/4
LTS	-25 °C	0/4	0/4	0/4	0/4
WHTS	60 °C / 75 %RH	0/4	0/4	0/4	0/4
TS	-20°C, 30분 ~ 60°C, 30분, 100cycle	0/4	0/4	0/4	0/4
ALTITUDE (감압)	.보관/동작복합:-10°C~50°C, 54hrs 17,000ft(5,000m)/동작.40,000ft(12,000m)/비동작) .구동: 23,000ft 25°C 10hrs	0/2	0/2	0/2	0/2
ESD	.구동 접촉:±10 kV, 210 Point, 1회/Point .구동 비접촉:±20 kV ,210 Point,1회/Point Inverter input pin:±15kV,150pF/330, 3회/Pin	0/3	0/3	0/3	0/3
진동	10~300Hz/1.5G/10minSR,XYZ,30min/axis	0/3	0/3	0/3	0/3
충격	±XYZ축 각각 1회 40" 이하 50G , 11msec (±XYZ) 46" 40G , 11msec (±XY , ±Z:30G) 52" 이상 30G , 11msec (±XYZ)	0/3	0/3	0/3	0/3
Pallet평가	별도표준참조(DG00477 LCD 포장재 평가 일반표준)	1	1	1	1
단기잔상	50~60 °C Mosaic pattern(9*10) 12hrs fix	0/8	0/4	0/4	0/4
고온잔상	50~60 °C Mosaic pattern(9*10) TV : 336hrs DID : 504hrs	0/4	0/4	0/4	0/4
소음	전자기음 : 밴드별 소음값 만족할 것(Max 23dB) 열팽창 수축음 : Max 50dB (36dB 이상 5회 이하)	0/2	0/2	0/2	0/2
분진	상온,상습 5초분사 5분낙하 5hr 10분 간격 전원 On/Off, DID는 Portrait 진행	0/2	0/2	0/2	0/2
TSS	-20°C~65°C , TV:440cyc, 52SNB 204cyc DID:110cyc, 52SNB 51cyc	0/4	0/4	0/4	0/4
HALT	-30~100°C 15Grms	0/2	0/2	0/2	0/2
수명 평가	25 ~ 50 °C Time to Fail(Optional)	0/2	0/2	0/2	0/2
Twist 평가	46"이상 10도 0.7s/회 1000회 40" 20도 0.85s/회 250회 32" 20도 0.7s/회 250회 26" 20도 0.6s/회 250회	0/4	0/4	0/4	0/4
EOS 평가	본문표 참조	0/2	0/2	0/2	0/2
DC 평가	+DC: 30V 2hr 상온 상습 +DC -20V 10hr 상온상습	0/2	0/2	0/2	0/2
Ball Drop 평가 (optional)	액정량, CSE타킷치에서 ±2%로 액정량 Split별 3매 20cm 높이, 24p/panel타격 HTS(70°C) 방치, 168hr 단위로 500hr까지 평가	0/15	0/15	0/15	0/15

수은뭍침평가 (optional)	-5℃ 관전류 min. 500hr 구동 초기치 후기치 X-Ray 촬영 후 비교	0/4	0/4	0/4	0/4
Smear 평가 (optional)	Tip:10mm, 6kgf, Hold:2s, 10회	0/3	0/3	0/3	0/3
Power on/off 평가	-5℃/60℃, 1,000회, On:3s이상/OFF:2s이상	0/4	0/4	0/4	0/4
ASG 저온마진 평가	Max. 주파수, 0℃~-50℃ 노이즈 발생온도확인	Sampling Plan 참조			
ASG 고온마진 평가	Min. 주파수, 60℃ 고온구동, 96hr	Sampling Plan 참조			

- ※ 3,4 등급의 경우 시험항목 선정은PDR/BRN 시 계획된 plan 에 의거, 변경 부분 관련된 평가 항목을 선택하여 test 할수 있으며 시료 수는 상기 부속서를 따른다.
- ※ DVR 평가에 따른 개선검증이 완료된 후에도(E/S 평가) 등급에 상관 없이 C/S 제품에 대해, 추가 검증 필요 항목을 선택하여 실시 토록 한다.
단, 평가 시간은 등급에 따라 96~336시간으로 판정할 수 있다.
- ※ Pallet 평가 조건 및 기준은 LCD 포장재 평가 일반 표준(DG00477)을 참조 하여 진행한다.
- ※ 모든 평가의 Sampling은 본문 마지막에 있는 Sampling Plan을 참조하여 test 진행한다.

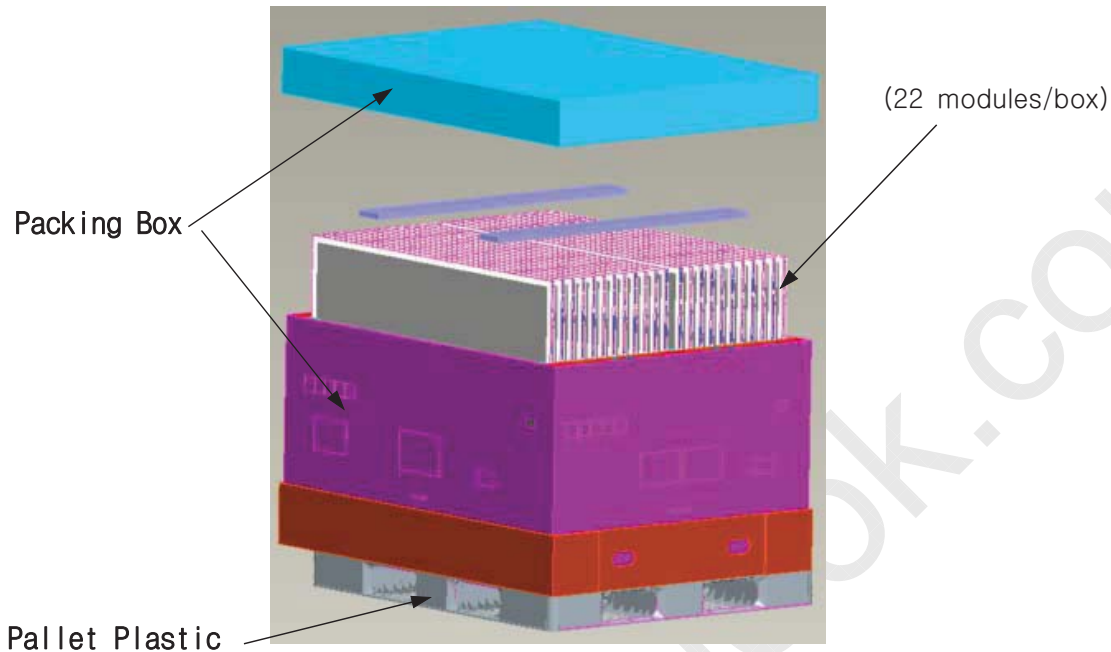
12. PACKING

12.1 Carton

(1) Packing Form

Corrugated fiberboard box and EPS cushion as shock absorber

(2) Packing 방법



12.2. Packing Specification

Item	Specification	Remark
LCD Packing	22x13.6 + 32 = 331.2 kg	- 13.6 kg / LCD - 32 kg / Packing Set - Packing Material: Paper
Desiccant(drier)	8ea x 22 = 1.76 kg	10g/EA, Cobalt-dichloride-free
Pallet	1	Pallet Weight: 9.3kg
Packing Direction		-
Total Pallet Size	1150 * 1470 * 907	Length x Width x Height
Total Pallet Weight	342.26 Kg	Module(제품 무게 * 22) + Pallet(9.3kg) +Packing SET(32kg) + Desiccant(0.08x23=1.76kg)

12.3. Packing 상태 보관 기준

ITEM	Unit	Min.	Max.
Storage Temperature	(°c)	10	40
Storage Humidity	(%RH)	35	75
Storage life	6 months		
Storage Condition	- . Prohibit direct sunlight - . Ventilation in storehouse and Control changing temperature is within limits of environment - . Put it on pallet, don't put it on floor. and store them with removing form wall. - . Don't wet Out-BOX and avoid rain. - . Without condensation. - . Etc. Avoid harmful Condition.		

12.4. Packing 상태 장기 보관 기준

Long-term Storage Process	More than 3months Storage or Low temp. Delivery/under 5°C Storage , → On the 20°C 50%RH Condition , More than 24hr release.
---------------------------	--

13. MARKING & OTHERS

A nameplate bearing followed by is affixed to a shipped product at the specified location on each product.

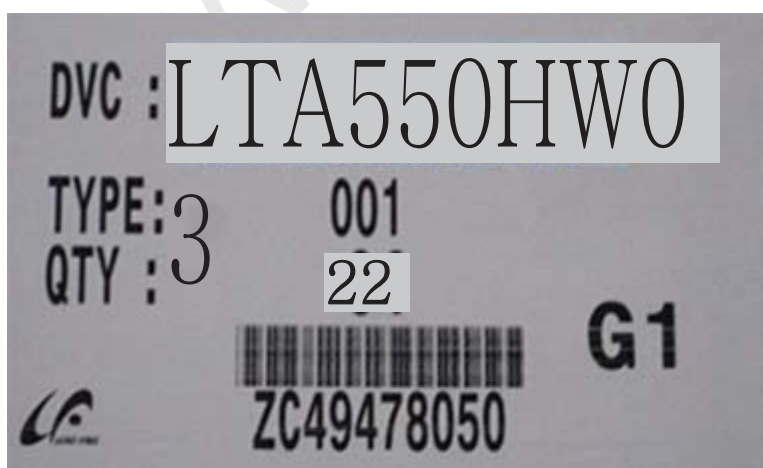
- (1) Parts number : LTA550HW03-001
 (2) Revision : One letter
 (3) Control : One letter
 (4) Lot number : 808A12301A
 1 2 3 4 5 6 7

- ① 8 : Line
- ② 0 : Device
- ③ 7 : Year
- ④ A : Month
- ⑤ 123 : Lot No.
- ⑥ 01 : Glass No.
- ⑦ A : Cell No.

(5) Nameplate Indication



(6) Bar code marking for Customer & Packing box attach



14. General Precautions

14.1 Handling

- (a) When the module is assembled, It should be attached to the system firmly using every mounting holes. Be careful not to twist and bend the modules.
- (b) Refrain from strong mechanical shock and / or any force to the module. In addition to damage, this may cause improper operation or damage to the module and LED back-light.
- (c) Note that polarizers are very fragile and could be easily damaged. Do not press or scratch the surface harder than a HB pencil lead.
- (d) Wipe off water droplets or oil immediately. If you leave the droplets for a long time, Staining and discoloration may occur.
- (e) If the surface of the polarizer is dirty, clean it using some absorbent cotton or soft cloth.
- (f) The desirable cleaners are water, IPA(Isopropyl Alcohol) or Hexane. Do not use Ketone type materials(ex. Acetone), Ethyl alcohol, Toluene, Ethyl acid or Methyl chloride. It might permanent damage to the polarizer due to chemical reaction.
- (g) If the liquid crystal material leaks from the panel, it should be kept away from the eyes or mouth. In case of contact with hands, legs or clothes, it must be washed away thoroughly with soap.
- (h) Protect the module from static, it may cause damage to the CMOS Gate Array IC.
- (i) Use finger-stalls with soft gloves in order to keep display clean during the incoming inspection and assembly process.
- (j) Do not disassemble the module.
- (k) Do not pull or fold the lamp wire.
- (l) Do not adjust the variable resistor which is located on the module.
- (m) Protection film for polarizer on the module shall be slowly peeled off just before use so that the electrostatic charge can be minimized.
- (n) Pins of I/F connector shall not be touched directly with bare hands.

14.2 Storage

- (a) Do not leave the module in high temperature, and high humidity for a long time. It is highly recommended to store the module with temperature from 0 to 35C and relative humidity of less than 70%.
- (b) Do not store the TFT-LCD module in direct sunlight.
- (c) The module shall be stored in a dark place. It is prohibited to apply sunlight or fluorescent light during the store.

14.3 Operation

- (a) Do not connect,disconnect the module in the "Power On" condition.
- (b) Power supply should always be turned on/off by the item 6.3 "Power on/off sequence"
- (c) Module has high frequency circuits. Sufficient suppression to the electromagnetic interference shall be done by system manufacturers. Grounding and shielding methods may be important to minimize the interference.
- (d) The cable between the back-light connector and its inverter power supply shall be a minimized length and be connected directly . The longer cable between the back-light and the inverter may cause lower luminance of lamp(LED) and may require higher startup voltage(Vs).

14.4 Others

- (a) Ultra-violet ray filter is necessary for outdoor operation.
- (b) Avoid condensation of water. It may result in improper operation or disconnection of electrode.
- (c) Do not exceed the absolute maximum rating value. (the supply voltage variation, input voltage variation, variation in part contents and environmental temperature, and so on) Otherwise the module may be damaged.
- (d) If the module displays the same pattern continuously for a long period of time,it can be the situation when the image "Sticks" to the screen.
- (e) This module has its circuitry PCB's on the rear side and should be handled carefully in order not to be stressed.

15. 환경 유해물질 관리 기준

15.1 금지물질

아래에 제시하는 물질에 대해서는 부품 및 디바이스 등에 함유되는 일이 있어서는 안된다.

표 15.1 법률에 의해 사용이 금지되어 있는 물질

물질명
Cadmium and cadmium 화합물 ^{*1}
PBB(polybromobiphenyl)군, PBDE (polybrominated biphenyl ethers)군 ^{*2}
Polychlorinated biphenyl (PCB) 류
Polychlorinated naphthalene 류
Organic tin 화합물 (Tributhyl tin category/Triphenyl tin category)
Asbestos
Azo화합물 (용해 후 표 8.3에 나와 있는 Amine을 생성하는 화합물. 이 화합물은 인체와 지속적으로 접촉하며 생산되는 제품의 부품으로는 사용 금지되어 있다.)

*1: 포장재료에 대해서는 수은, 카드뮴, 6가 크롬, 납의 중금속 불순물 허용농도가 합계 100ppm 미만이 되도록 한다.

*2: 직접 물질을 금지하는 법은 없으나, 독일의 다이옥신 규제를 따르기 위해 금지 물질로 분류된다.

카드뮴의 경우, 아래에 제시하는 부위에 대한 사용에 대해서는 현재 금지되어 있지 않으나, 향후 규제될 것이므로 적극적으로 전폐를 목표로 한다.

표15.2 규제할 카드뮴 및 기타 화합물의 용도와 전폐 목표

용도	전폐 목표
(a) DC 모터, 스위치, 릴레이, 브레이커 등 신뢰성을 요구하는 모든 기기의 전기 접점 (b) 형광표시장치에 함유되는 형광체 (c) Ni-Cd 전지 (신규로 출시하는 것, 다량 이미 발매 중인 Ni-Cd 전지는 2007년 3월을 전폐목표로 한다.	2003년 3월말
(d) 유리 및 유리도료의 안료, 염료	2004년 3월말

아조화합물 중에서 분해에 의해 표16.3에 제시하는 아민이 발생할 용도의 사용을 금지한다.

표 15.3 아조화합물의 분해에 의해 발생해서는 안되는 아민 일람

CAS No	아민
92-67-1	4-amonodiphenyl
92-87-5	Benzidine
95-69-2	4-chloro-o-toluidine
91-59-8	2-naphthylamine
97-56-3	o-aminoazotoluene
99-55-8	2-amino-4-nitrotoluene
106-47-8	p-chloroaniline
615-05-4	2,4-diaminoanisole
101-77-9	4,4'-diaminodiphenylmethane
91-94-1	3,3'-dichlorobenzidine
119-90-4	3,3'-dimethoxybenzidine
119-93-7	3,3'-dimethylbenzidine
838-88-0	3,3'dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethane
120-71-8	p-cresidine
101-14-4	4,4'-methylene-bis-(2-chloro aniline)
101-80-4	4,4'-oxideaniline
139-65-1	4,4'-thiodianiline
95-53-4	o-toluidine
95-80-7	2,4-tolluylenediamine
137-7-7	2,4,5-trimenthylaniline
90-04-0	o-anisidine

15.2 완전폐기 물질

다음의 물질은 표 16.5에 표기된 용도를 제외하고 어느 부품이나 장치에 함유되어서는 안 된다.

표 15.4 완전폐기물질

물질명
납 및 납 화합물
수은 및 수은 화합물
6가 크롬 화합물
PVC 및 PVC 혼합물
PBB, PBDE 이외의 유기브롬화합물
염소화 파라핀류 (염소계 난연제/가소제)

아래의 경우에 대해서는 현상황에서 대체기술이 미확립 상태이고, 부품의 기능 및 신뢰성을 확보하는데 있어서 해당부품의 계속사용이 부득이하다고 판단하여 표8.5의 완전폐기 기일까지 완전 폐기하는 것으로 한다.

다만, 대체재료의 기술확립이 가능해진 경우는 기한을 기다리지 않고 사용금지로 한다.

또한 대체기술이 없어 법규제의 규정에 의해 제외 및 예외가 인정된 경우는 기한을 재조정한다.

표 15.5 완전폐기물질에 대한 주요 용도 및 완전폐기 목표

물질명	용도	전폐목표
납 / 그 화합물	사용금지 : 아래 (a),(b),(c),(d),(e),(f),(g),(h),(i),(j),(k),(l),(m) 및 (n) 이외의 용도. 예컨대 포장재, 프린트배선판 등에 대한 안료 용도	
	(a) 액세서리를 포함한 제품의 외장부 (인체에 쉽게 접촉되는 부위)에의 사용 (플라스틱에 사용되는 안정제, 안료 등) (b) 선재피복에 사용하는 안정제, 안료 등 (c) 액세서리를 포함한 제품의 외장부에 사용하는 각종 합금 및 그 도장면 (d) 신규로 출시하는 소형 씰납전지	2003년 3월 말
	(e) 부품의 외부전극 · 리드단자 등의 납땜처리 (전기부품/반도체 디바이스/히트싱크 등) (f) 부품 · 디바이스의 내부접속용 납땜, 고용점 납땜 (Pb 85wt% 미만의 주석/납땜) (g) 브라운관 이외의 광학유리에 함유된 납 (h) 납을 함유하는 각종 합금 (i) 도료, 잉크, 저항기의 저항체 (j) 불순물로서 납을 함유하는 각종 합금 다만, 아래 합금은 첨가물로서의 납의 함유가 허용된다. 합금 종류 납 함유 허용농도 강재 0.3wt% 미만 알루미늄합금 0.4wt% 미만 동합금 4wt% 미만	2004년 3월 말
	(k) 2003년 3월말 이전에 출시한 소형 씰납전지	

15.3 플라스틱 중의 카드뮴 허용 농도

선재피복 등의 플라스틱에 카드뮴 및 그 화합물을 일절 참가해서는 안된다.

측정기의 검출한계, 오차, 자연계에 존재하는 불순물의 혼입을 고려하여 5ppm 미만으로 한다.

이 때의 전처리방법, 측정방법에 대해서는 BS EN 1122 「Plastics - Determination of cadmium - Wet decomposition method」에 준한다.

측정은 유도결합 플라즈마 발광 분광 분석법(ICP-AES)을 표준으로 한다.

	(l) 부품·디바이스의 내부접속용 고융점납땜 (Pb 85wt% 이상 함유하는 주석/납땜) (m) 세라믹 압전소자에 함유된 납화합물 (n) 브라운관, 전자부품, 형광판에 사용되는 유리	예외
수은 / 그 화합물	사용금지 : 아래 (a),(b),(c) 및 (d) 이외의 용도. 예컨대 포장재, 수은전지, 시간계 등	
	(a) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 이상인 것. (b) 산화은전지, 알칼리·망간 버튼전지, 공기전지	2004년 3월말
	(c) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 미만인 것. (d) 소형형광등, 직관형광등 이외의 램프	예외
6가 크롬 화합물	사용금지 : 아래 이외의 용도 도금, 안료 등의 성분으로 함유되는 것	2004년 3월말
폴리염화 비닐 / 그 혼합물	폴리염화비닐을 가지는 모든 부품·디바이스 주요 용도로써 기내배선용 비닐전선, 전원코드, 외부접속코드, 기타 코드 류를 가지는 유니트 등. 다만, 안전규격의 규제를 받는 것에 대해서는 소니측이 확인한 후에 계속 하여 사용하는 경우가 있다.	2004년 3월말
PBB/PBDE 이외의 유기 취소화합물	프린트배선판, 외광 등 대형부품. (안전성이 확인된 대체 난연제를 적용할 수 없는 경우, 사용을 인정한다) 상기 이외의 부위 (안전성이 확인된 대체 난연제를 적용할 수 없는 경우, 사용을 인정한다)	2003년 3월말 2004년 3월말

15.4 방출을 규제하는 물질

표15.6 방출을 규제하는 물질

물질명	방출 농도	주요 용도
포름알데히드	대기 중 농도 10㎍ 이상의 기밀시험실에서 0.1ppm 이하	모든 목재재료 및 목제품

15.5 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

표15.7 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

물질명
[오존층을 파괴하는 물질] CFC(chlorofluorocarbon), HCFC(hydrochlorofluorocarbon), methyl bromide, 1,1,1-trichloroethane, carbon tetrachloride
[Chlorine 유기 용매] 1,1,2-trichloroethane, 1,2-dichloroethane, 1,1-dichloroethylene, 1,2-dichloroethylene, methylene chloride, chloroform, trichloroethylene, tetrachloroethylene